

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-121145

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 5 B 3/00

3 1 0

H 0 5 B 3/00

3 1 0 E

G 0 1 K 7/00

3 2 1

G 0 1 K 7/00

3 2 1 J

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-287143

(22) 出願日

平成9年(1997)10月20日

(71) 出願人 000000491

アイワ株式会社

東京都台東区池之端1丁目2番11号

(72) 発明者 金子 博克

東京都中野区東中野1丁目11番6号 アイ

ワエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 高橋 信平

東京都中野区東中野1丁目11番6号 アイ

ワエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山口 邦夫 (外1名)

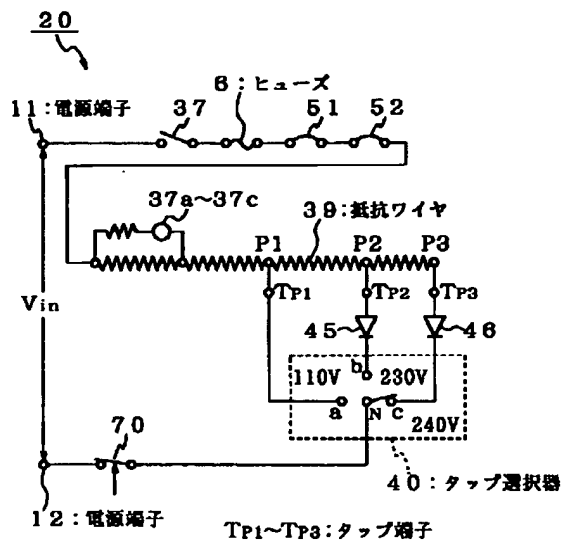
(54) 【発明の名称】 発熱装置及びこれを用いた浮遊電圧除去装置

(57) 【要約】

【課題】 使用電圧が高い場合も低い場合もほぼ一定の発熱量を確保できるようにすると共に、同一のサーモスタットを使用して本体装置を保護できるようにする。

【解決手段】 任意の発熱出力が与えられたとき、通常の使用電圧のほぼ2倍の使用電圧240Vで計算した抵抗値に関し1/2の値に設定された抵抗ワイヤ39と、使用電圧110Vを供給するタップ端子Tp1と、使用電圧230、240Vを供給するために、ダイオード45、46を介して抵抗ワイヤ39に接続されたタップ端子Tp2、Tp3と、使用電圧に応じてタップ端子Tp1、Tp2又はTp3を選択するタップ選択器40と、発熱温度に応じて電源供給を断つサーモスタット51、52とを備え、使用電圧230、240Vで発熱させる場合には、タップ端子Tp2又はTp3を選択するようにして、抵抗ワイヤ39に流れる電流をほぼ1/2に制限するようにしたものである。

タップ選択器40を含めた電気回路例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 任意の発熱出力が与えられたとき、第1の使用電圧の α 倍の第2の使用電圧で計算した抵抗値に
関し用途に応じて $1/n$ の値に設定された抵抗体と、
前記抵抗体の一端と該抵抗体の他端に至る途中との間に
第1の使用電圧が供給されたとき、ほぼ前記発熱出力が
得られる抵抗体の位置から引き出されたタップ端子と、
前記抵抗体の一端と該抵抗体の他端若しくは他端に至る
途中との間に、電流制限素子の一端を接続して、前記抵
抗体の一端と前記電流制限素子の他端との間に前記第2
の印加電圧が供給されたとき、ほぼ前記発熱出力が得ら
れる抵抗体の位置から引き出されたタップ端子と、
使用電圧に応じて前記電流制限素子を接続しないタップ
端子又は前記電流制限素子を接続したタップ端子を選択
するタップ選択器とを備え、
前記第2の使用電圧で前記抵抗体を発熱させる場合に
は、前記電流制限素子を接続したタップ端子を選択する
ようにして、前記抵抗体に流れる電流を前記電流制限素
子を接続しないタップ端子が選択されたときの電流のほ
ぼ α 分の1に制限するようにしたことを特徴とする発熱
装置。

【請求項2】 前記抵抗体の発熱温度に応じて該抵抗体
への電源供給を断つ温度センサが設けられることを特徴
とする請求項1記載の発熱装置。

【請求項3】 前記電流制限素子はダイオードからなり、
前記抵抗体に流れる電流が半波整流されるようにしたこ
とを特徴とする請求項1に記載の発熱装置。

【請求項4】 吸入した空気中の浮遊胞子等を発熱部で
焼却除去する浮遊胞子除去装置において、
任意の発熱出力が与えられたとき、第1の使用電圧の α
倍の第2の使用電圧で計算した抵抗値のほぼ $1/2$ の値
に設定された抵抗体と、
前記抵抗体の一端と該抵抗体の他端に至る途中との間に
第1の使用電圧が供給されたとき、ほぼ前記発熱出力が
得られる抵抗体の位置から引き出されたタップ端子と、
前記抵抗体の一端と該抵抗体の他端若しくは他端に至る
途中との間に、電流制限素子の一端を接続して、前記抵
抗体の一端と前記電流制限素子の他端との間に前記第2
の印加電圧が供給されたとき、ほぼ前記発熱出力が得ら
れる抵抗体の位置から引き出されたタップ端子と、
使用電圧に応じて前記電流制限素子を接続しないタップ
端子又は前記電流制限素子を接続したタップ端子を選択
するタップ選択器とを備え、
前記第2の使用電圧で前記抵抗体を発熱させる場合に
は、前記電流制限素子を接続したタップ端子を選択する
ようにして、前記抵抗体に流れる電流を前記電流制限素
子を接続しないタップ端子が選択されたときの電流のほ
ぼ α 分の1に制限するようにしたことを特徴とする浮遊
胞子除去装置。

【請求項5】 前記抵抗体の発熱温度に応じて該抵抗体

への電源供給を断つ温度センサが設けられることを特徴
とする請求項4記載の浮遊胞子除去装置。

【請求項6】 前記電流制限素子はダイオードからな
り、前記抵抗体に流れる電流が半波整流されるようにし
たことを特徴とする請求項4に記載の浮遊胞子除去装
置。

【請求項7】 前記タップ端子は前記抵抗体の他端側に
補正した位置から引き出され、
前記抵抗体の発熱時の抵抗値の上昇を見込むようになさ
れたことを特徴とする請求項4に記載の浮遊胞子除去装
置。

【請求項8】 前記発熱部に空気を通す複数の開孔部が
設けられる場合であって、
前記開孔部内に前記抵抗体を通され、該抵抗体によって
前記発熱部が加熱されることを特徴とする請求項4記載
の浮遊胞子除去装置。

【請求項9】 発熱温度に応じて前記抵抗体の電源供給
を断つ温度センサが設けられる場合であって、
前記温度センサはサーモスタットを有することを特徴と
する請求項5記載の浮遊胞子除去装置。

【請求項10】 発熱温度に応じて前記抵抗体の電源供
給を断つ温度センサが設けられる場合であって、
前記温度センサは前記発熱部の吸気側に設けられたこと
を特徴とする請求項5記載の浮遊胞子除去装置。

【請求項11】 前記発熱部の吸気側に温度センサを配
置する場合であって、
前記温度センサの熱感知面に熱伝導率の低いカバーが覆
設され、
前記温度センサの熱感知面を前記抵抗体に対向するよう
にしたことを特徴とする請求項5記載の浮遊胞子除去装
置。

【請求項12】 発熱温度に応じて前記抵抗体の電源供
給を断つ複数の温度センサが設けられる場合であって、
一の温度センサが前記発熱部の吸気側に配置され、
他の温度センサが前記発熱部の排気側に配置されたこと
を特徴とする請求項5記載の浮遊胞子除去装置。

【請求項13】 発熱温度に応じて前記抵抗体の電源供
給を断つ複数の温度センサが設けられる場合であって、
前記発熱部の排気側に配置された温度センサの動作温度
が、前記発熱部の吸気側に配置された温度センサの動作
温度よりも高く設定されていることを特徴とする請求項
12記載の浮遊胞子除去装置。

【請求項14】 前記発熱部を内包するキャビネットが
設けられる場合であって、
前記キャビネットに転倒検出手段が設けられ、前記キャ
ビネットの姿勢に応じて該抵抗体への電源供給が断たれ
るようにしたことを特徴とする請求項4記載の浮遊胞子
除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は発熱装置及びこれを使用した浮遊胞子除去装置に関する。詳しくは、抵抗体にタップ端子を設け、このタップ端子に電流制限素子を接続し、使用電圧が高い場合には、その電流制限素子を接続したタップ端子を選択して抵抗体に流れる電流を制限することにより、使用電圧が高い場合も低い場合もほぼ一定の発熱量を確保できるようにすると共に、同一の温度センサを使用して本体装置を保護できるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、発熱体を有する装置には温度センサが取り付けられ、発熱温度が検出される。その過熱検出時には運転停止等の緊急動作を行わせる場合が多い。例えば、空气中を浮遊するカビやバクテリア等の胞子を焼却除去する浮遊胞子除去装置10には、図9に示す発熱体1がその内部に取り付けられ、この発熱体1の排気側に過熱時に電源を遮断するサーモスタット5が取り付けられている。この発熱体1はキャビネット4に内包されている。発熱体1は耐熱部材1aに開口された複数の開孔部1bと、その開孔部1b内に通された抵抗ワイヤ1cからなる。

【0003】キャビネット4の材質であるABS樹脂は約85℃で熱変形してしまうため、排出される空気は温度が85℃を越えないようにする必要がある。従って、この浮遊胞子除去装置10では、サーモスタット5の動作温度（熱感知温度）は80℃に設定される。

【0004】この浮遊胞子除去装置10では電源を投入すると発熱体1が加熱され、自然対流により吸気口2から吸入された空気が発熱体1の開孔部1bを通過するときに胞子が焼却される。胞子が除去された空気は上部の排気口3から外部に排出される。発熱体1で加熱された空気の温度はサーモスタット5によって検出される。

【0005】例えば、なんらかの外部要因により排気口3が塞がれて、サーモスタット5で検出された温度がサーモスタット5の動作温度である80℃に達したときには、発熱体1への通電が遮断される。これによって発熱体1の温度上昇が止まり、過熱によるキャビネット4の変形や装置の故障等を防止できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来方式の浮遊胞子除去装置10に関して、電力事情の異なる地域で使用するために、例えば、使用電圧110Vの地域はもとより、そのほぼ2倍の220、230V、240V・・・等の使用電圧の地域でも動作できる抵抗ワイヤ1cを備えた発熱体1の製造要求がある。

【0007】しかしながら、抵抗ワイヤ1cの値を一定とした場合、使用電圧110Vの供給時と、例えば使用電圧220Vの供給時では発熱出力が異なるため、使用電圧に応じて温度センサを取り替えなければならないという問題がある。

【0008】一般に、使用電圧に関係なく一定の発熱出力を得ようとした場合であって、抵抗体に供給する使用電圧を2倍に設計した場合には、周知の通り抵抗体の値は4倍になる。従って、使用電圧110Vで設計した耐熱部材1aを応用して発熱体1を製造しようとした場合に、その耐熱部材1aの大きさの変更を余儀なくされたり、耐熱部材1aの開孔部1bの数を増やさなければならなくなる。

【0009】また、最大使用電圧に基づいて計算した値の抵抗体にタップ端子を設けて、その抵抗体を低い使用電圧で選択的に発熱させる方法がある。しかしながら、最大使用電圧に基づいて計算した抵抗ワイヤ1cの値をそのまま取り入れて耐熱部材1aの大きさや、耐熱部材1aの開孔部1bの数を決めた場合には抵抗体の利用効率が大幅に低下することになる。

【0010】そこで、本発明は、このような従来の課題を解決したものであって、使用電圧が高い場合も低い場合もほぼ一定の発熱量を確保できるようにすると共に、同一の温度センサを使用して本体装置を保護できるようにした発熱装置及びこれを使用した浮遊胞子除去装置を提案するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、この発明に係る発熱装置は任意の発熱出力が与えられたとき、第1の使用電圧の α 倍の第2の使用電圧で計算した抵抗値に関し用途に応じて $1/n$ の値に設定された抵抗体と、この抵抗体の一端と該抵抗体の他端に至る途中との間に第1の使用電圧が供給されたとき、ほぼその発熱出力が得られる抵抗体の位置から引き出されたタップ端子と、抵抗体の一端と該抵抗体の他端若しくは他端に至る途中との間に、電流制限素子の一端を接続して、その抵抗体の一端と電流制限素子の他端との間に第2の印加電圧が供給されたとき、ほぼその発熱出力が得られる抵抗体の位置から引き出されたタップ端子と、使用電圧に応じて電流制限素子を接続しないタップ端子又は電流制限素子を接続したタップ端子を選択するタップ選択器と、抵抗体の発熱温度に応じて該抵抗体への電源供給を断つ温度センサとを備え、第2の使用電圧で抵抗体を発熱させる場合には、電流制限素子を接続したタップ端子を選択するようにして、抵抗体に流れる電流を、電流制限素子を接続しないタップ端子が選択されたときの電流のほぼ α 分の1に制限するようにしたものである。

【0012】また、本発明に係る浮遊胞子除去装置は本発明の発熱装置を応用したものである。

【0013】この発明の発熱装置及びこれを使用した浮遊胞子除去装置によれば、電流制限素子を接続したタップ端子と、その電流制限素子を接続しないタップ端子とが抵抗体から引き出され、第2の使用電圧で抵抗体を発熱させる場合には、電流制限素子を接続したタップ端子

を選択するようにして、抵抗体に流れる電流を電流制限素子を接続しないタップ端子が選択されたときの電流のはば α 分の1に制限するようにしたものである。

【0014】従って、第1の使用電圧で抵抗体を発熱させる場合も、第2の使用電圧で抵抗体を発熱させる場合も、発熱量がほぼ一定になることから、使用電圧が異なっても、同一の温度センサを使用して抵抗体の異常加熱から当該発熱装置及びこれを使用した浮遊胞子除去装置を保護することができる。例えば、抵抗体の発熱温度が所定温度以上に上昇したときに、温度センサによって抵抗体への電源供給を自動遮断することができる。これにより、通常使用電圧が110V、230V、240Vと

【0015】

【発明の実施の形態】続いて、本発明に係る発熱体装置及びこれを用いた浮遊胞子除去装置について図面を参照して詳細に説明する。

【0016】図1は本実施の形態としての発熱装置を使用した浮遊胞子除去装置20の構成を示す斜視図である。この実施の形態では抵抗体からタップ端子を引き出し、そのタップ端子に電流制限素子を接続し、使用電圧が高い場合には、その電流制限素子を接続したタップ端子を選択して抵抗体に流れる電流を制限することにより、使用電圧が高い場合も低い場合もほぼ一定の発熱量を確保できるようにすると共に、使用電圧が異なった場合でも、同一の温度センサを使用して異常過熱からキャビネットなどを保護できるようにしたものである。

【0017】この浮遊胞子除去装置20は図1に示す発熱体21を使用して空気中に含まれる胞子、例えばカビの胞子やバクテリアを焼却するものである。浮遊胞子除去装置20の外装は、ABS樹脂で成形された中空の箱型ケースであるキャビネット22と、このキャビネット22の下面に連結固定されたベース23とからなる。

【0018】ベース23は、扁平な基台部23aと、その両端に立設された支持部23b、23bとから構成され、両方の支持部23b、23bの上面にキャビネット22がネジを用いて取付け固定される。基台部23a、支持部23b、23b及びキャビネット22で囲まれた部分には矩形の通気口26が形成され、ここからキャビネット22の下面に設けられた吸気口32に外部の空気が導かれる。

【0019】キャビネット22の上部にはプッシュ型の電源スイッチ37が取付けられ、この電源スイッチ37の上部には3個のLED37a~37cが取付けられる。1個のLED37aは電源が投入されたときに赤く点灯し、残りの2個のLED37b、37cは後述するように過熱時に作動した2個の温度センサ、この実施の形態ではサーモスタット51、52のいずれかに対応

して点灯する。また、キャビネット22の上部内側面に近接して制御用基板34（二点鎖線で示す）が取付けられる。この制御用基板34には上述した電源スイッチ37その他の電子部品が実装される。

【0020】キャビネット22の下面には複数のスリットを有した吸気口32が設けられる。また、吸気口32の上部は湾曲して形成され、ここに断面円弧状のグリル36が嵌め込められている。グリル36はポリカーボネートによって形成され、複数のスリットが排気口33を構成する。グリル36の裏面には複数の取付ボス36a、36a（図2）が立設され、これがキャビネット22の側面に突出された取付板部22a、22a（図2）にネジで固定されて取り付けられる。

【0021】キャビネット22の内部中央には発熱体21が取付け固定される。発熱体21は粘土等を固めて乾燥させた耐火性の材料からなり、直方体のブロックを構成する。発熱体21には空気を通過させるための複数の開孔部としての口径3mm ϕ 程度のダクト21aが垂直方向に穿通されている。この例では図1に示す縦に5個、横に10列の合計50個の場合を示している。ダクト21aには抵抗体としての抵抗ワイヤ39が適宜通されており、発熱体21が加熱される。発熱体21の上部及び下部には、それらの外周に沿って固定用のフレーム38、38が装着される。

【0022】キャビネット22の内部底面には角柱状の支持部41、41が立設され、発熱体21が固定されている。支持部41、41の対向する側に段部41a、41a（図2）が設けられ、ここに発熱体21が載置される。また、支持部41、41の上面には保持板42、42がネジによって固定され、この保持板42、42によって、上側のフレーム38の上面及び側面に接して発熱体21が所定位置に保持される。なお、キャビネット22の内部底面には補助支持部43、43が立設され、発熱体21の長手方向の側面及び下面に当接して発熱体21の位置が補助支持部43、43によって規制される。

【0023】図2に示すように、浮遊胞子除去装置20は過熱時に緊急動作を行わせるための温度センサを備えている。この実施の形態では、電源を遮断するための2個の温度センサ、例えばバイメタル式のサーモスタット51、52で構成される。

【0024】バイメタル式とは、熱膨張率の異なる2種の金属板をはり合わせ、温度が高くなると膨張率の高い金属は伸び曲がることによって、接点が離間され通電を遮断するものである。

【0025】下側のサーモスタット51は発熱体21の下面側、すなわち空気の吸入側に所定距離をおいて配置され、上側のサーモスタット52は発熱体21の上面側、すなわち空気の排出側に所定距離をおいて配置される。

【0026】下側のサーモスタット51の動作温度（通

電が遮断される熱感知温度)は70℃に設定される。これは下側のサーモスタット51が、異常状態、例えば排気口33が塞がれたときなどに、キャビネット22の材質であるABS樹脂が熱変形を起こす約85℃に達する前に作動する温度である。なお、下側のサーモスタット51の動作温度を85℃よりも低く設定したのは、発熱体21で加熱される前の温度の低い空気の熱を検出することにより発熱体21の温度を検出するからである。

【0027】また、下側のサーモスタット51は通常の使用状態で作動しないように、発熱体21から所定距離をおいて配置される。つまり、発熱体21に近づけて配置した場合、高温の雰囲気中で使用されたときに吸入される空気の熱と発熱体21の熱の両方を受けて、下側のサーモスタット51は容易に動作温度である70℃に達してしまい、通電が頻繁に遮断されてしまう場合がある。

【0028】一方、発熱体21から所定距離より遠ざけて配置した場合は、発熱体21が過熱したときの熱が伝わりにくいため下側のサーモスタット51は動作温度である70℃に達せず、異常状態のときにキャビネット22が熱変形を起こしても作動しない場合が考えられる。

【0029】従って、このようなことを考慮して下側のサーモスタット51を発熱体21から所定距離をおいて配置することによって、下側のサーモスタット51が異常状態でキャビネット22が熱変形を起こすときにみに作動させ、外気温が動作を補償しようとする所定温度、例えば40℃に達するまでは通常の使用状態では作動しないようにすることができる。

【0030】上側のサーモスタット52の動作温度は110℃に設定されている。また、上側のサーモスタット52の動作温度を比較的高く設定したのは、下側のサーモスタット51が故障したときに非常用として作動させるためである。

【0031】なお、下側のサーモスタット51は手動で復帰するタイプが使用され、上側のサーモスタット52は非常用であり、装置が異常状態であることを検出するようにしており、一度作動すると手動では復帰しないタイプとなっている。

【0032】図3に下側のサーモスタット51の取付部の詳細を示す。同図に示すように、キャビネット22(図1)の内部底面のスリットを形成する梁部53に円柱状の取付用ボス54、54が立設され、これらの上面にはネジ穴54a、54aが設けられる。また、取付用ボス54、54の間には下側のサーモスタット51のリセットボタン51aを押圧するための円柱突起55が形成される。また、円柱突起55が設けられた梁部53aの先端は他の梁部53と連結されておらず、弾性的に撓曲可能となっている。

【0033】取付用ボス54、54の上面に下側のサーモスタット51の取付フランジ部51bが載置される。

このとき、下側のサーモスタット51の熱感知面51cは上側に向いており、発熱体21(図2)に対向する。

【0034】熱感知面51cにはカバー56が載置される。このカバー56は熱伝導率が低く高耐熱性を有する材質、例えばポリカーボネートで形成され、下側のサーモスタット51の熱感知面51cを含む取付フランジ部51bの全面を覆う形状となっている。下側のサーモスタット51及びカバー56はネジ57、57によって取付ボス54、54の上面に固定される。

【0035】図4に示すようにカバー56は下側のサーモスタット51の熱感知面51cに覆設されることになる。このカバー56は後述するように下側のサーモスタット51の熱感知面51cに直接空気が接触しないようにして、通過する空気によって熱を奪われないようにして発熱体21の過熱を確実に検出するようにするものである。

【0036】上側のサーモスタット52は図2に示すグリル36から下方に突出する2個の取付用ボス61、61にネジによって固定される。ここで上側のサーモスタット52の熱感知面は下方、すなわち発熱体21に対向して配される。なお、上側のサーモスタット52の熱感知面は露出した状態である。

【0037】また、本装置20には転倒検出手段としての図5に示す姿勢センサ70が取付けられている。図5において、キャビネット22の梁部71にはマイクロスイッチ72が取付けられ、このマイクロスイッチ72に隣接して梁部71に凸部73が設けられている。

【0038】一方、キャビネット22の底部74であって、梁部71の凸部73を投影する位置には開孔部75が開口されている。この開孔部75と凸部73との間には、コイルバネ76を外周面に有したつば突きの円柱体77が設けられている。このつば部は開孔部75の開口幅よりも大きな口径を有しており、円柱体77のつば部がマイクロスイッチ72を押すようになされている。そして、キャビネット22が転倒したとき、又は、キャビネット22が持ち上げられて床面78から脚部79が離れたときに、抵抗ワイヤ39への通電が断たれるようになされている。

【0039】続いて、3つの使用電圧110、230、240Vで動作可能な浮遊孢子除去装置20に付いて説明する。上述した電源スイッチ37、抵抗ワイヤ39、サーモスタット51、52及び姿勢センサ70を電気回路図で示すと図6のようになる。

【0040】この例では電流制限素子としての図6に示すダイオード45、46を接続したタップ端子Tp2、Tp3を抵抗ワイヤ39から引き出し、使用電圧Vinが高い場合には、そのダイオード45、46を接続したタップ端子Tp2又はTp3を選択して抵抗ワイヤ39に流れる電流を制限することにより、使用電圧Vinが高い場合も低い場合もほぼ一定の発熱量を確保できるよ

うにすると共に、同一のサーモスタット51、52を使用して異常過熱からキャビネット22などを保護できるようにしたものである。

【0041】この浮遊胞子除去装置20には図6に示す一対の電源端子11、12が設けられ、一方の電源端子11には電源スイッチ37、ヒューズ6、サーモスタット51、52が直列に接続されている。サーモスタット52には更に抵抗ワイヤ39が直列に接続されている。この抵抗ワイヤ39は任意の発熱出力P0が与えられたとき、使用電圧110Vの $\alpha=2.18$ 倍の使用電圧240Vで計算した抵抗値に関して $1/n$ の値に設定されたものである。この例では、少なくとも、使用電圧110Vの供給時に抵抗ワイヤ39の半分を使用できるように、 $n=2$ として計算するものとする。その計算例については後述する。

【0042】この抵抗ワイヤ39の途中の位置p1にはタップ端子Tp1が引き出されている。この位置p1は抵抗ワイヤ39の一端とその抵抗ワイヤ39の他端に至る途中との間に使用電圧110Vが供給されたとき、ほぼその任意の発熱出力P0が得られる抵抗値を示す位置である。

【0043】この抵抗ワイヤ39の位置p1と、この抵抗ワイヤ39の他端に至る途中との間の位置p2から更にタップ端子Tp2が引き出されている。この位置p2は抵抗ワイヤ39の一端と、その抵抗ワイヤ39の他端に至る途中との間に使用電圧230Vがそのまま供給されたときは、ほぼその発熱出力P0の2倍の発熱出力が得られる抵抗値を示す位置である。

【0044】そして、本実施形態ではタップ端子Tp2に、ダイオード45の一端が接続されており、使用電圧230Vの供給時の抵抗ワイヤ39に流れる電流が半波整流される。このダイオード45によって電流をほぼ半分($1/2.09$)に制限できるので、その発熱出力は使用電圧110Vの供給時とほぼ同じ値のP0になる。

【0045】また、抵抗ワイヤ39の終端位置p3からタップ端子Tp3が引き出されている。この位置p3は任意の発熱出力P0が与えられたとき、使用電圧240Vで計算した抵抗値の $1/2$ の値を示す位置である。そして、タップ端子Tp3にはダイオード46の一端が接続されており、使用電圧240Vの供給時の抵抗ワイヤ39に流れる電流が半波整流される。このダイオード46によって電流をほぼ半分($1/2.18$)に制限できるので、その発熱出力は使用電圧110Vの供給時とほぼ同じ値のP0になる。なお、これら3つのタップ端子Tp1~Tp3は発熱時の抵抗値の上昇を見込んで、抵抗ワイヤ39の他端側に補正した位置から引き出すようにする。

【0046】上述したタップ端子Tp1、ダイオード45、46の各々の他端にはタップ選択器4が接続されている。タップ選択器4は3つの接点a~cと、この接点

a~cのいずれか1つと接続するための中性点Nとを有している。タップ端子Tp1はタップ選択器40の接点aに接続され、ダイオード45は接点bに接続され、ダイオード46は接点cに接続されている。中性点Nは姿勢センサ70を直列に接続して電源端子12に接続される。電源端子11及び12は電源プラグに接続される。

【0047】タップ選択器40では使用電圧110、230、240Vに応じてタップ端子Tp1を接続した接点a又はダイオード45、46を接続した接点b、cが選択される。この例では使用電圧230Vで抵抗ワイヤ39を発熱させる場合には、ダイオード45を接続した接点bを選択するようにする。この接点bを選択することで、抵抗ワイヤ39に流れる電流を、タップ端子Tp1が選択されたときの電流のほぼ $\alpha=1/2.09$ に制限できる。

【0048】また、使用電圧240Vで抵抗ワイヤ39を発熱させる場合には、ダイオード46を接続した接点cを選択するようにする。この接点cを選択することで、抵抗ワイヤ39に流れる電流を、タップ端子Tp1が選択されたときの電流のほぼ $\alpha=1/2.18$ に制限できる。

【0049】このように本実施形態に係る浮遊胞子除去装置20によれば、使用電圧110Vで抵抗ワイヤ39を発熱させる場合も、使用電圧230又は240Vで抵抗ワイヤ39を発熱させる場合も、発熱量がほぼ一定になることから、使用電圧が110、230、240Vと異なっても、同一のサーモスタット51、52を使用して抵抗ワイヤ39の異常加熱から当該浮遊胞子除去装置20を保護することができる。例えば、抵抗ワイヤ39の発熱温度が所定温度以上に上昇したときに、サーモスタット51、52によって抵抗ワイヤ39への電源供給を自動遮断することができる。これにより、通常使用電圧が110V、230V、240Vというように電力事情の異なる海外での浮遊胞子除去装置20の使用に十分対処することができる。

【0050】(計算例)次に、3つの使用電圧110、230、240Vで動作可能な浮遊胞子除去装置20の抵抗ワイヤ39の抵抗値と、タップ端子Tp1~Tp3の位置とを求める場合について説明する。その設計条件は縦に6個、横に16列の合計96個のダクト21aを発熱体21に設ける場合であって、発熱体21のダクト方向の長さを約6cmとし、任意の発熱出力P0を38Wとした場合である。

【0051】この場合の抵抗ワイヤ39の抵抗値Rは使用電圧240Vで計算した抵抗値R240の $1/2$ であるから、

$$R = R240 / 2 = 240^2 / (2 \cdot P0) = 758 \Omega$$

となり、タップ端子Tp3が決定される。

【0052】また、使用電圧110Vの供給時の抵抗ワイヤ39の抵抗値R110は、

11

$$R_{110} = 110^2 / P_0 = 318 \Omega$$

となり、タップ端子Tp1は41個目のダクト21aから引き出すようになる。しかし、発熱時の抵抗値の上昇を見込んで、タップ端子Tp1を抵抗ワイヤ39の終端部側に位置補正すると、43番目のダクト21aから引き出すようになる。

【0053】更に、使用電圧230Vの供給時の抵抗ワイヤ39の抵抗値R230は、

$$R_{230} = 230^2 / (2 \cdot P_0) = 696 \Omega$$

となり、タップ端子Tp3は89番目のダクト21aから引き出すようになる。これも同様に、発熱時の抵抗値の上昇を見込んで、タップ端子Tp2を抵抗ワイヤ39の終端部側に位置補正すると、93番目のダクト21aから引き出すようになる。抵抗ワイヤ39の抵抗率ρはその全長を約6mとすると、 $\rho = 1.26 \Omega / \text{cm}$ となる。この抵抗ワイヤ39には抵抗率ρのニクロム線が使用できる。

【0054】これらの設計条件から、本発明者はこの抵抗率ρの抵抗ワイヤ39を使用して発熱体21を形成し、各々のタップ端子Tp1～Tp3を選択して発熱出力P0を測定した。この結果、タップ端子Tp1を選択して使用電圧110Vを供給したときの発熱出力は42Wとなり、タップ端子Tp2を選択して使用電圧230Vを供給したときの発熱出力は45Wとなり、タップ端子Tp3を選択して使用電圧240Vを供給したときの発熱出力は46Wとなった。

【0055】いずれの発熱出力P0=42、45又は46Wの場合でも同一のサーモスタット51、52により十分にキャビネット22などを保護できることが確認された。

【0056】以上のように構成された浮遊胞子除去装置20及びサーモスタット51、52の動作について図7を参照して説明する。例えば、使用電圧240Vの地域で当該浮遊胞子除去装置20を動作させる場合に、まず、タップ選択器40を操作してタップ端子Tp3を選択する。その後、電源スイッチ37(図1)を操作して電源を入れると、抵抗ワイヤ39が通電され発熱体21が約350℃まで加熱される。このとき、ダイオード46によって使用電圧240Vが半波整流されるので電流がほぼ1/2に制限される。この通電によって空気が暖められて、この装置20が設置された部屋において自然対流が起される。

【0057】つまり、自然対流によってキャビネット22の下面の吸気口32から空気が吸入され、発熱体21のダクト21aを通過して、上部の排気口33から排出される。空気が発熱体21のダクト21aを通過するときに、発熱体21の熱によって空気中の胞子、例えばカビの胞子やバクテリアなどが焼却される。このように浮遊胞子除去装置20を室内で一定時間稼動することにより、空気中の胞子が焼却されて除去される。

12

【0058】続いて、浮遊胞子除去装置20のサーモスタット51、52の動作について説明する。浮遊胞子除去装置20が高温、例えば40℃の雰囲気中で使用された場合でも、上側のサーモスタット52は動作温度が110℃に高く設定されているので、通常の動作時には作動しない。一方、下側のサーモスタット51は熱感知温度が70℃に低く設定されているが、発熱体21から所定距離をおいて温度の低い吸気側に配置されているので、通常状態の使用時には作動しない。

【0059】また、下側のサーモスタット51の熱感知面51c(図3)にはカバー56が覆設されているので、通過する空気が熱感知面51cに直接接触はしない。さらに、カバー56は熱伝導率の低いポリカーボネートによって形成されているため、空気がカバー56に接触しても熱感知面51cが冷却されにくい。従って、下側のサーモスタット51は通過する空気によって熱を奪われることがなく、発熱体21の過熱を確実に検出することができる。

【0060】この浮遊胞子除去装置20では、下側のサーモスタット51が従来の浮遊胞子除去装置10(図9)と異なり、発熱体21から所定距離をおいて吸気側、すなわち温度の低い側に位置して温度を検出しているため、発熱体21の温度上昇を適正に検出することができる。従って、高温雰囲気中でもサーモスタットの作動によって頻繁に電源が切れるようなことがなく、浮遊胞子の除去効果の低下を防止することができる。

【0061】また、図8に示すように何らかの外部要因によって浮遊胞子除去装置20の排気口33が塞がれて空気の流通が妨げられたとき、浮遊胞子除去装置20の内部温度が急激に上昇する。この場合、加熱された空気は放出されず下側のサーモスタット51まで流れる。これによって、下側のサーモスタット51には発熱体21の熱のみならず加熱された空気の熱が加えられ、所定の動作温度に達して電源を切る。また、上側のサーモスタット52は下側のサーモスタット51が故障したときに非常用として動作する。

【0062】このように、使用電圧240Vの地域で当該浮遊胞子除去装置20を動作させる場合には、ユーザはタップ選択器40を操作してタップ端子Tp3を選択する。そして、異常な過熱状態を生じたときは、サーモスタット51によりその異常発生と共に、電源が断たれるので、当該装置20を保護することができる。

【0063】また、使用電圧230Vの地域で当該浮遊胞子除去装置20を動作させる場合には、タップ選択器40によってタップ端子Tp2を選択する。異常な過熱状態を生じたときは、同一のサーモスタット51によりその異常発生と共に、電源が断たれるので、当該装置20を保護することができる。

【0064】更に、使用電圧110Vの地域で当該浮遊胞子除去装置20を動作させる場合には、タップ選択器

40によってタップ端子Tp1を選択する。異常な過熱状態を生じたときは、同一のサーモスタット51によりその異常発生と共に、電源が断たれるので、当該装置20を保護することができる。なお、2個のサーモスタット51、52を備えているため、一方が故障しても他方が装置の過熱を検出することができる。

【0065】更に、サーモスタット51又は52が動作して電源が遮断されたときは、図1に示すように対応するLED37b又は37cが点灯するので、ユーザはどちらのサーモスタット51又は52が作動したかを知ることができる。

【0066】下側のサーモスタット51が作動した場合、図4に示すように梁部53aを下から押圧することによって撓ませ、円柱突起55により下側のサーモスタット51のリセットボタン51aを押圧する。これによって、下側のサーモスタット51が復帰し、浮遊胞子除去装置20を動作可能となる。また、図2に示す上側のサーモスタット52は非常用であるので、手動で復帰させることはできない。

【0067】また、本発明に係る発熱装置は、上述した浮遊胞子除去装置20のみならず、発熱体を有する他の装置、例えばファンヒーター、ストーブ等にも適用できる。ファンヒーターに適用する場合は、発熱体である燃焼室の吸気側にサーモスタット51、52を配置して、燃焼室の温度を検出するようにする。この場合、吸気口及び排気口は装置側面に設けられていてもよく、またファンにより強制的に空気を吸入するようにしてもよい。

【0068】このように使用電圧が110V、230V、240V・・・等と異なると、その高温の雰囲気中でファンヒーターが使用されたときでも、サーモスタットにより運転停止等の緊急動作が誤って行われるようなことがない。一方、ファンヒーターの排気口が塞がれて装置内部が異常に過熱したような場合は、燃焼室で過熱された空気の温度を検出し、運転停止等の緊急動作が行われる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように本発明の発熱装置及びこれを使用した浮遊胞子除去装置によれば、電流制限素子を接続しないタップ端子と、電流制限素子を接続したタップ端子とが抵抗体から引き出され、第1の使用電圧の α 倍の第2の使用電圧で抵抗体を発熱させる場合には、電流制限素子を接続したタップ端子を選択するようにして、抵抗体に流れる電流を電流制限素子を接続しないタップ端子が選択されたときの電流のほぼ α 分の1に制限するようにしたものである。

【0070】この構成により、第1の使用電圧で抵抗体

を発熱させる場合も、第2の使用電圧で抵抗体を発熱させる場合も、発熱量がほぼ一定になることから、使用電圧が異なっても、同一の温度センサを使用して抵抗体の異常加熱から当該発熱装置などを保護することができる。

【0071】従って、本発明の発熱装置及びこれを使用した浮遊胞子除去装置は使用電圧が110V、230V、240Vというように電力事情の異なる海外向けの装置に適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態としての発熱装置を応用した浮遊胞子除去装置20の構成を示す斜視図である。

【図2】サーモスタット51、52の取付け位置を示す断面図である。

【図3】下側のサーモスタット51の構成を示す斜視図である。

【図4】下側のサーモスタット51の取付状態を示す側面図である。

【図5】姿勢センサ70の取付け位置を示す断面図である。

【図6】発熱体21のタップ選択器40を含めた電気回路を示す図である。

【図7】浮遊胞子除去装置20の通常動作時の空気の流れを示す断面図である。

【図8】排気口33が塞がれた時の空気の流れを示す断面図である。

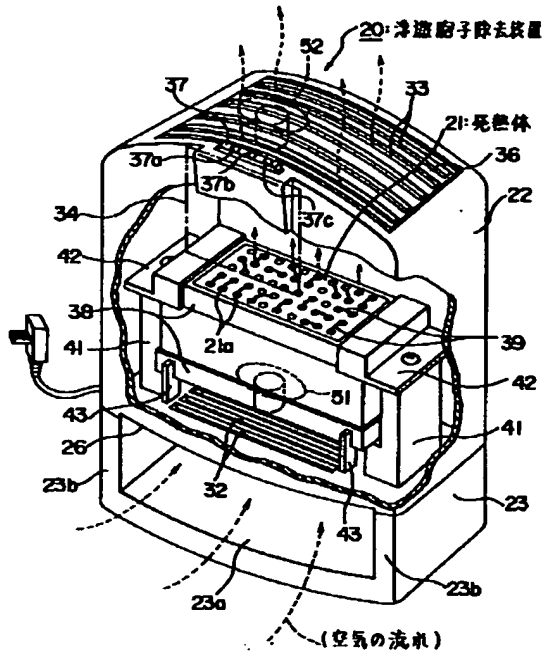
【図9】従来例の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1、21 発熱体
- 2、32 吸気口
- 3、33 排気口
- 4、22 キャビネット
- 5 サーモスタット
- 21a ダクト
- 39 抵抗ワイヤ
- 40 タップ選択器
- 45、46 ダイオード
- 51 下側のサーモスタット
- 51a リセットボタン
- 51b 取付フランジ部
- 51c 熱感知面
- 52 上側のサーモスタット
- 55 円柱突起
- 56 カバー
- 70 姿勢センサ

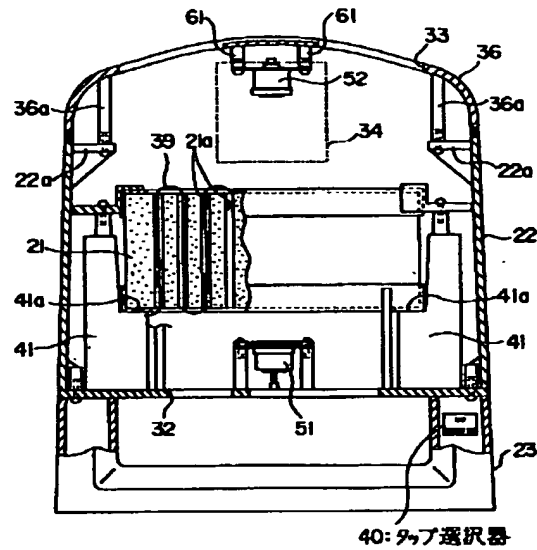
【図1】

実施の形態の構成



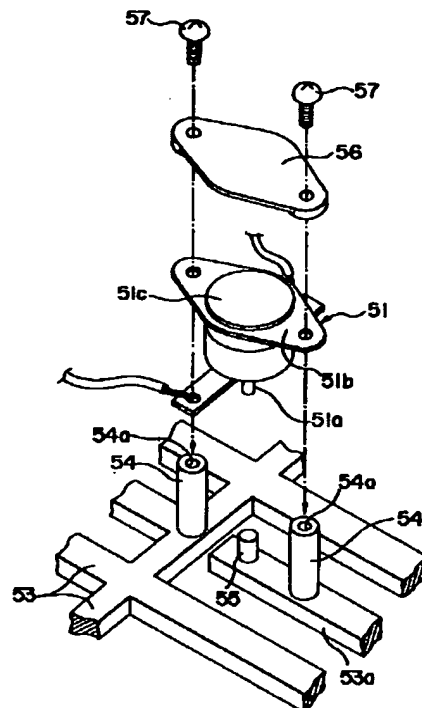
【図2】

サーモスタット51,52の位置



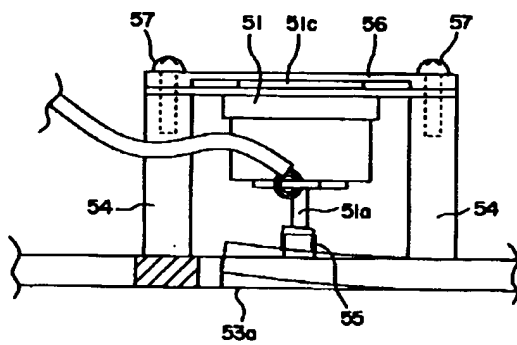
【図3】

下側のサーモスタット51の構成



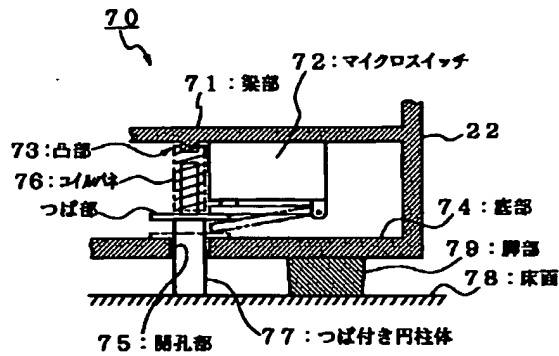
【図4】

下側サーモスタット51の取付状態



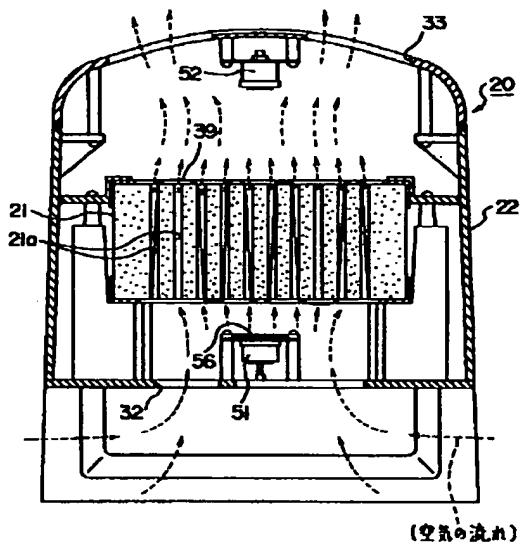
【図5】

姿勢センサ70の取り付け例



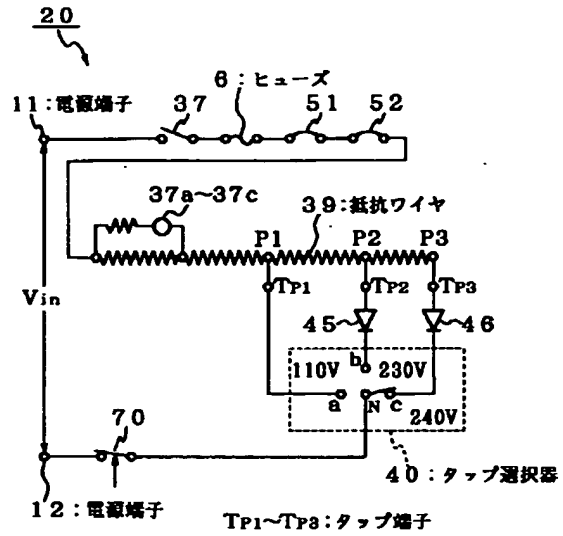
【図7】

通常動作時の空気の流れ



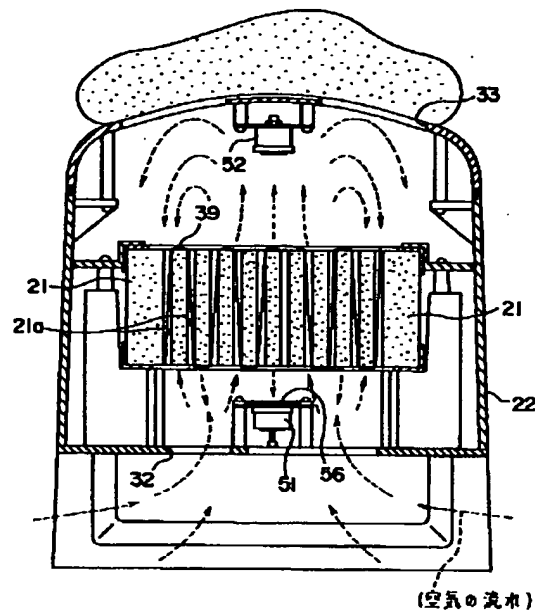
【図6】

タップ選択器40を含めた電気回路例



【図8】

排気口33が塞がれた時の空気の流れ



【図9】

従来例の構成

